

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-310651

(P2002-310651A)

(43)公開日 平成14年10月23日 (2002.10.23)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>  
G 0 1 C 15/00  
A 0 1 K 67/00  
G 0 1 S 5/12  
5/14

識別記号  
1 0 1  
1 0 2

F I  
G 0 1 C 15/00  
A 0 1 K 67/00  
G 0 1 S 5/12  
5/14

テマコード(参考)  
1 0 1 5 J 0 6 2  
1 0 2 C  
Z

審査請求 未請求 請求項の数 6 OL (全 6 頁)

(21)出願番号 特願2001-118476(P2001-118476)

(22)出願日 平成13年4月17日 (2001.4.17)

(71)出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都千代田区大手町二丁目3番1号

(72)発明者 下田 義雄

東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日本電信電話株式会社内

(72)発明者 岡 正彦

東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日本電信電話株式会社内

(74)代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦 (外2名)

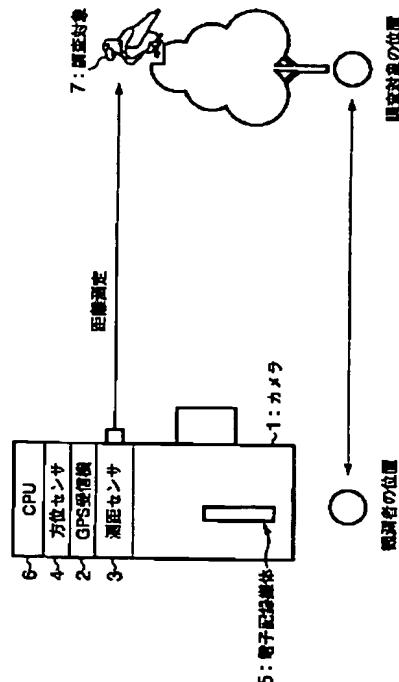
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 生態調査システム及び方法

(57)【要約】

【課題】本発明の課題は、観測した調査対象の位置情報を正確に把握でき、さらに調査対象の撮影画像と位置情報をその場で電子記録媒体に記録できる生態調査システム及び方法を提供することにある。

【解決手段】本発明は、カメラ1の位置をGPS受信機2で計測し、カメラ1と調査対象7との間の距離を測距センサ3で計測し、カメラ1から見た調査対象7の方位と仰角を方位センサ4で計測し、これらの計測データから、調査対象7の地図上の位置情報をCPU6で算出し、該位置情報と、カメラ1で撮影した調査対象7の撮影画像とを一対一に対応させて、電子記録媒体5に記録・保存することを特徴とするものである。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 カメラ、GPS受信機、測距センサ、方位センサ、CPU、電子記録媒体を構成要素とし、カメラの位置をGPS受信機で計測し、カメラと調査対象との間の距離を測距センサで計測し、カメラから見た調査対象の方位と仰角を方位センサで計測し、これらの計測データから、調査対象の地図上の位置情報をCPUで算出し、該位置情報と、カメラで撮影した調査対象の撮影画像とを一対一に対応させて、電子記録媒体に記録・保存することを特徴とする生態調査システム。

【請求項2】 GPS受信機でカメラの位置情報を求めるステップと、  
測距センサでカメラから調査対象までの距離情報を求めるステップと、  
方位センサでカメラから見た調査対象の方位と仰角に対応した角度情報を求めるステップと、  
前記GPS受信機で求めた位置情報をもとに、前記測距センサで求めた距離情報及び前記方位センサで求めた角度情報から、CPUによって調査対象の位置を算出するステップと、  
前記CPUによって算出された位置情報及び前記カメラで撮影された調査対象の画像情報を一対一に対応するように電子記録媒体に記録するステップとを有することを特徴とする生態調査方法。

【請求項3】 GPS受信機でカメラの位置情報A(X1, Y1)を求めるステップと、  
測距センサでカメラから調査対象までの距離情報Zを求めるステップと、  
方位センサでカメラから見た調査対象の方位に対応した角度情報0度を求めるステップと、  
前記GPS受信機で求めた位置情報A(X1, Y1)をもとに、前記測距センサで求めた距離情報Z及び前記方位センサで求めた角度情報0度から、CPUによって調査対象の位置B(X1+Z, Y1)もしくはD(X1-Z, Y1)を算出するステップと、  
前記CPUによって算出された位置情報及び前記カメラで撮影された調査対象の画像情報を一対一に対応するように電子記録媒体に記録するステップとを有することを特徴とする生態調査方法。

【請求項4】 GPS受信機でカメラの位置情報A(X1, Y1)を求めるステップと、  
測距センサでカメラから調査対象までの距離情報Zを求めるステップと、  
方位センサでカメラから見た調査対象の方位に対応した角度情報90度を求めるステップと、  
前記GPS受信機で求めた位置情報A(X1, Y1)をもとに、前記測距センサで求めた距離情報Z及び前記方位センサで求めた角度情報90度から、CPUによって調査対象の位置C(X1, Y1+Z)もしくはD(X1, Y1-Z)を算出するステップと、

前記CPUによって算出された位置情報及び前記カメラで撮影された調査対象の画像情報を一対一に対応するように電子記録媒体に記録するステップとを有することを特徴とする生態調査方法。

【請求項5】 GPS受信機でカメラの位置情報A(X1, Y1)を求めるステップと、  
測距センサでカメラから調査対象までの距離情報Zを求めるステップと、  
方位センサでカメラから見た調査対象の方位に対応した角度情報α度を求めるステップと、  
前記GPS受信機で求めた位置情報A(X1, Y1)をもとに、前記測距センサで求めた距離情報Z及び前記方位センサで求めた角度情報α度から、CPUによって調査対象の位置(X1+Z cos α, Y1+Z sin α), (X1+Z cos α, Y1-Z sin α), (X1-Z cos α, Y1+Z sin α), (X1-Z cos α, Y1-Z sin α)を算出するステップと、

前記CPUによって算出された位置情報及び前記カメラで撮影された調査対象の画像情報を一対一に対応するように電子記録媒体に記録するステップとを有することを特徴とする生態調査方法。

【請求項6】 方位センサでカメラから見た調査対象の仰角に対応した角度情報θを求め、カメラから調査対象までの距離情報Zのかわりに、水平方向に換算した距離Z cos θを用いて、CPUによって調査対象の位置を算出することを特徴とする請求項3乃至5のいずれか1項記載の生態調査方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、地球環境調査のためのシステムに関するものであり、特に野鳥や野生動物などの生態調査システム及び方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、野鳥や野生動物などの生態調査を行う場合、図4に示すように、調査対象の特定を行うためのカメラ11と、調査対象の位置を特定・記録するための地図12、磁石13、ノート14などを用いていた。しかしながら、生物の種類によって、森林の中で観測を行う場合や、海鳥の生態調査のように海上で観測を行う場合など、地図12と磁石13だけでは正確な位置の特定が困難な場合があり、調査対象の位置を正しく記録することができなかった。また、調査対象の画像はカメラ11で撮影し、調査対象の位置はノート14等に記録する形式をとっていたため、後に両者の対応をとる作業が必要であった。さらに、海鳥の調査のように超望遠レンズを使用して調査対象の写真を撮影する場合、撮影者と被写体の間の距離が大きく離れることがあり、調査対象の位置を正確に特定することが困難であった。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】以上の理由から、これまでの技術では調査対象の正確な位置情報の取得が困難であるという問題と、撮影した調査対象の画像と調査位置との対応をとるのが煩雑であり、時として撮影画像の観測ポイントが不明になるという問題があった。

【0004】本発明は上記の事情に鑑みてなされたもので、観測した調査対象の位置情報を正確に把握でき、さらに調査対象の撮影画像と位置情報をその場で電子記録媒体に記録できる生態調査システム及び方法を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明の生態調査システムは、カメラ、GPS (Global Positioning System) 受信機、測距センサ、方位センサ、CPU (Central Processing Unit)、電子記録媒体を構成要素とし、カメラの位置をGPS受信機で計測し、カメラと調査対象（被写体）との間の距離を測距センサで計測し、カメラから見た調査対象の方位と仰角を方位センサで計測し、これらの計測データから、調査対象の地図上の位置情報をCPUで算出し、該位置情報と、カメラで撮影した調査対象の撮影画像とを一対一に対応させて、電子記録媒体に記録・保存することを特徴とするものである。

【0006】また、本発明の生態調査方法は、GPS受信機でカメラの位置情報を求めるステップと、測距センサでカメラから調査対象までの距離情報を求めるステップと、方位センサでカメラから見た調査対象の方位と仰角に対応した角度情報を求めるステップと、前記GPS受信機で求めた位置情報をもとに、前記測距センサで求めた距離情報及び前記方位センサで求めた角度情報をから、CPUによって調査対象の位置を算出するステップと、前記CPUによって算出された位置情報及び前記カメラで撮影された調査対象の画像情報を一対一に対応するように電子記録媒体に記録するステップとを有することを特徴とする。

【0007】また、本発明の生態調査方法は、GPS受信機でカメラの位置情報A (X1, Y1) を求めるステップと、測距センサでカメラから調査対象までの距離情報Zを求めるステップと、方位センサでカメラから見た調査対象の方位に対応した角度情報0度を求めるステップと、前記GPS受信機で求めた位置情報A (X1, Y1) をもとに、前記測距センサで求めた距離情報Z及び前記方位センサで求めた角度情報0度から、CPUによって調査対象の位置B (X1 + Z, Y1) もしくはD (X1 - Z, Y1) を算出するステップと、前記CPUによって算出された位置情報及び前記カメラで撮影された調査対象の画像情報を一対一に対応するように電子記録媒体に記録するステップとを有することを特徴とする。

【0008】また、本発明の生態調査方法は、GPS受信機でカメラの位置情報A (X1, Y1) を求めるステップと、測距センサでカメラから調査対象までの距離情報Zを求めるステップと、方位センサでカメラから見た調査対象の方位に対応した角度情報90度を求めるステップと、前記GPS受信機で求めた位置情報A (X1, Y1) をもとに、前記測距センサで求めた距離情報Z及び前記方位センサで求めた角度情報90度から、CPUによって調査対象の位置C (X1, Y1 + Z) もしくはD (X1, Y1 - Z) を算出するステップと、前記CPUによって算出された位置情報及び前記カメラで撮影された調査対象の画像情報を一対一に対応するように電子記録媒体に記録するステップとを有することを特徴とする。

【0009】また、本発明の生態調査方法は、GPS受信機でカメラの位置情報A (X1, Y1) を求めるステップと、測距センサでカメラから調査対象までの距離情報Zを求めるステップと、方位センサでカメラから見た調査対象の方位に対応した角度情報α度を求めるステップと、前記GPS受信機で求めた位置情報A (X1, Y1) をもとに、前記測距センサで求めた距離情報Z及び前記方位センサで求めた角度情報α度から、CPUによって調査対象の位置 (X1 + Z cos α, Y1 + Z sin α), (X1 + Z cos α, Y1 - Z sin α), (X1 - Z cos α, Y1 + Z sin α), (X1 - Z cos α, Y1 - Z sin α) を算出するステップと、前記CPUによって算出された位置情報及び前記カメラで撮影された調査対象の画像情報を一対一に対応するように電子記録媒体に記録するステップとを有することを特徴とする。

【0010】また本発明は、前記生態調査方法において、方位センサでカメラから見た調査対象の仰角に対応した角度情報θを求め、カメラから調査対象までの距離情報Zのかわりに、水平方向に換算した距離Z cos θを用いて、CPUによって調査対象の位置を算出することを特徴とする。

【0011】このようにすることにより、調査対象の地図上の位置と画像を電子記録媒体に記録することができ、従来の生態調査用具が不要となるとともに、従来不可能であった調査対象の正確な位置情報を得ることができる。さらに、調査対象の位置情報と画像とを同時に記録できるため、調査後のデータ整理が不要になるばかりでなく、データの欠落を防止することができる。

【0012】

【発明の実施の形態】以下図面を参照して本発明の実施形態例を詳細に説明する。

【0013】図1は本発明による生態調査システムの構成を示す図である。ここで、1は調査対象の画像を撮影するためのカメラ、2は観測者の位置を特定するためのGPS受信機、3は観測者と調査対象との距離を特定す

るための測距センサ、4は観測者から見た調査対象の方向および仰角を決定するための方位センサ、5は撮影画像と調査対象の位置を記録するための電子記録媒体、6は調査対象の位置を算出するためのCPU、7は調査対象(被写体)である。このシステムにより、観測地点(観測者の位置)から遠距離にある調査対象の位置の画像と正確な位置情報を同時に記録できる。なお、図1では各構成要素をそれぞれ独立に示しているが、これらをカメラ1に内蔵し、一体化することもできる。

【0014】図2は本発明による生態調査システムの原理を示すブロック図である。初めに、調査対象7の位置を次のようにして特定する。観測者(観測点)の位置(X1, Y1)、すなわちカメラ1の位置をカメラ1に接続されているGPS受信機2で求めて位置情報を取得した後、測距センサ3でカメラ1から調査対象7までの距離を計測して距離情報を取得するとともに方位センサ4で観測者の位置から見た調査対象7の方位と仰角を計測して角度情報を取得し、GPS受信機2からの観測者の位置情報をもとに、測距センサ3からの距離情報及び方位センサ4からの角度情報からCPU6によって調査対象の位置(X2, Y2)を算出する。次に、算出された調査対象の位置情報をカメラ1に接続されている電子記録媒体5に記録するとともに、カメラ1で撮影した調査対象7の画像情報も電子記録媒体5に記録する。すなわち、調査対象7の画像情報と位置情報が一対一に対応するようにCPU6からの統合情報を記録・保存する。ここで、測距センサ3としては、一般的のカメラの測距方式である赤外線方式や位相差検出方式でも可能ではあるが、100m以上の遠距離にある対象物を精度良く図るために、レーザ距離センサが望ましい。また、電子記録媒体5としては、コンパクトフラッシュ(登録商標)やスマートメディアが小型化のために有利である。

【0015】図3は本発明による調査対象の位置を求める方法を示す図である。ここで、A(X1, Y1)点はGPS受信機2で与えられる観測者(観測点)の位置であり、X1, Y1はそれぞれX座標の位置、Y座標の位置(実際には経度、緯度)を示す。仮に調査対象7がB(X2, Y2)点にあるとし、測距センサ3で与えられるA-B間の距離がZ、方位センサ4で与えられる方位が0度であるとすれば、調査対象の位置(B点)は、B(X1+Z, Y1)で与えられる。調査対象7がC(X3, Y3)点にあるとすれば、A点からの方位が90度であるのでC点の位置は、C(X1, Y1+Z)で与えられる。同様に、D点はD(X1-Z, Y1)、E点はE(X1, Y1-Z)で与えられる。A点から任意の距離、任意の方位に存在する調査対象の位置に関して、同様の手法で求めることができる。すなわち、GPS受信機でカメラの位置情報A(X1, Y1)を求めるステップと、測距センサでカメラから調査対象までの距離情報Zを求めるステップと、方位センサでカメラから見た

調査対象の方位に対応した角度情報 $\alpha$ 度を求めるステップと、前記GPS受信機で求めた位置情報A(X1, Y1)をもとに、前記測距センサで求めた距離情報Z及び前記方位センサで求めた角度情報 $\alpha$ 度から、CPUによって調査対象の位置を算出し、調査対象がBとCの間にあるときは(X1+Z cos $\alpha$ , Y1+Z sin $\alpha$ )、調査対象がBとEの間にあるときは(X1+Z cos $\alpha$ , Y1-Z sin $\alpha$ )、調査対象がCとDの間にあるときは(X1-Z cos $\alpha$ , Y1+Z sin $\alpha$ )、調査対象がDとEの間にあるときは(X1-Z cos $\alpha$ , Y1-Z sin $\alpha$ )を算出するステップと、前記CPUによって算出された位置情報及び前記カメラで撮影された調査対象の画像情報を一対一に対応するように電子記録媒体に記録するステップとを有することを特徴とする。

【0016】以上は調査対象が遠距離の水平方向にあって、観測者から見た調査対象の仰角が小さく、調査対象の位置を決めるのに仰角の影響が無視できる場合の例であるが、仰角が大きい場合は、同様の手法でその影響を加味した計算が必要である。たとえば、観測者(観測点)と調査対象との距離をZ、仰角を $\theta$ とすれば、水平方向に換算した両者の距離はZ cos $\theta$ となる。すなわち、方位センサでカメラから見た調査対象の仰角に対応した角度情報 $\theta$ を求め、カメラから調査対象までの距離情報Zのかわりに、水平方向に換算した距離Z cos $\theta$ を用いて、CPUによって調査対象の位置を算出することを特徴とする。

【0017】また、観測点と調査対象が極めて近い距離にあって、観測者(観測点)の位置が調査対象の位置と同一とみなせる場合は、観測者の判断で、距離センサ3と方位センサ4のデータを使用することなく、GPS受信機2による位置情報だけで代用することもできる。

#### 【0018】

【発明の効果】以上述べたように本発明によれば、観測ポイントから遠く離れた距離にある調査対象の位置を正確に求めることができ、かつ撮影した調査対象の画像と一対一に対応させて記録・保存できるため、野鳥や野生動物などを観測するときしばしば遭遇する、地図上から正確な位置を読み取るのが困難な森林や、海上における生態調査に効果的である。また、得られた情報をその場で電子記録媒体に記録するため、調査後に観測ポイントと画像の対応を取る必要がなく、データ整理の時間を大幅に短縮できるとともに、データの欠落を防止できる利点がある。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態例を示す構成説明図である。  
【図2】本発明の実施形態例の原理を示すブロック図である。

【図3】本発明の実施形態例に係る調査対象の位置決定法を示す説明図である。

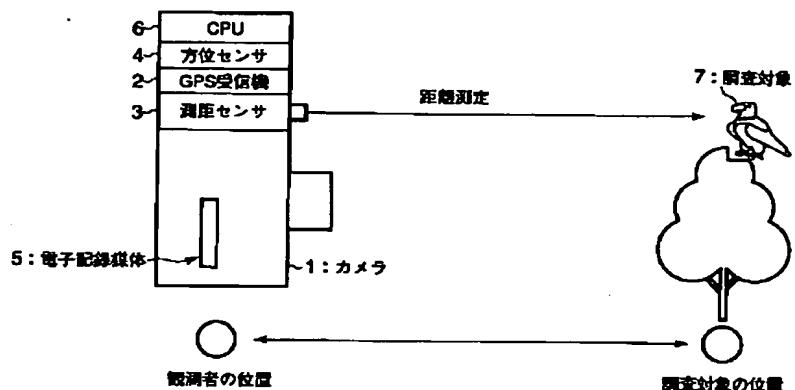
【図4】従来の生態調査用具を示す説明図である。

## 【符号の説明】

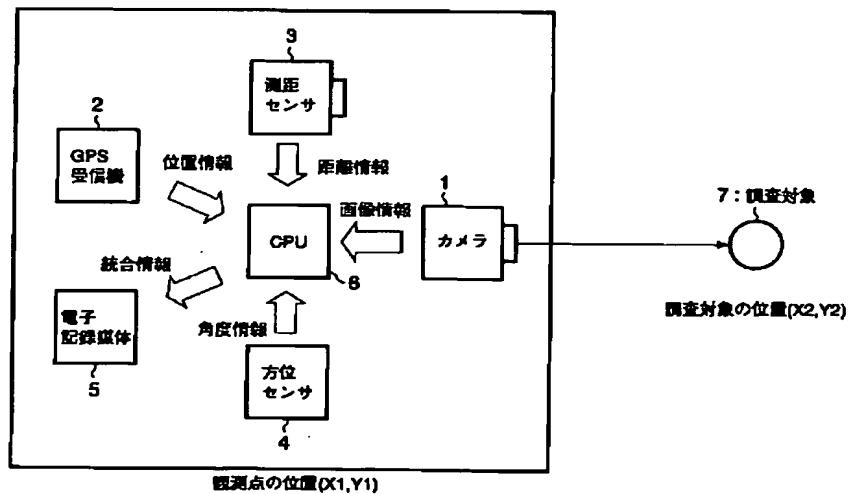
1 カメラ  
2 GPS受信機  
3 測距センサ

\* 4 方位センサ  
5 電子記録媒体  
6 CPU  
\* 7 調査対象

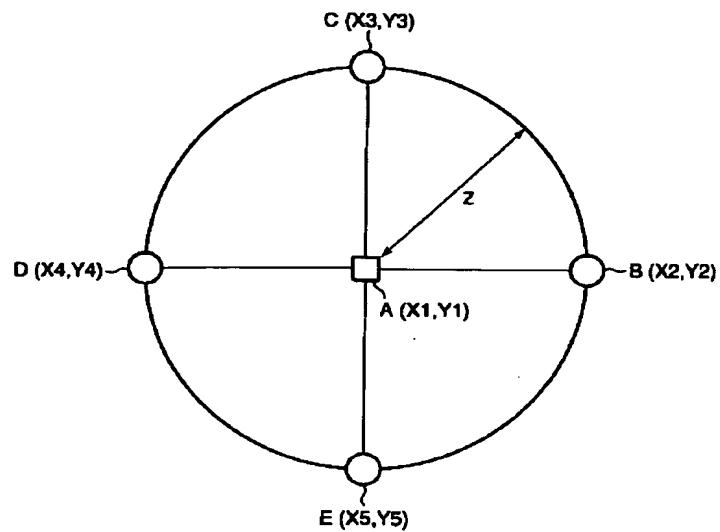
【図1】



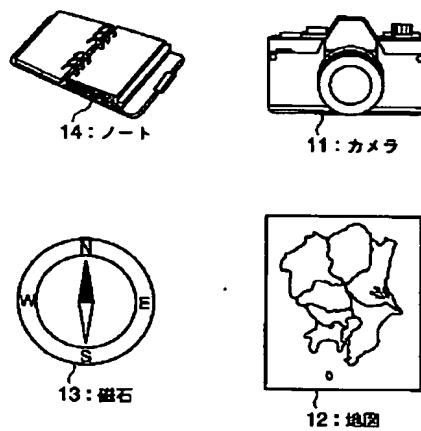
【図2】



【図3】



【図4】



## フロントページの続き

(72)発明者 三日月 哲郎  
東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日本電信電話株式会社内  
(72)発明者 岸本 亨  
東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日本電信電話株式会社内  
(72)発明者 中村 正人  
東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日本電信電話株式会社内

(72)発明者 古保 静男  
東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日本電信電話株式会社内  
(72)発明者 丸尾 哲也  
東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日本電信電話株式会社内  
(72)発明者 染村 庸  
東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日本電信電話株式会社内  
F ターム(参考) 5J062 BB05 CC07